| Vraag | Antwoord | Scores |
|---|---|---|

## Succesvogels en pechvogels

**1 maximumscore 3**

- Aflezen uit de figuur: het aantal in 2004 komt overeen met 65% en het aantal in 1994 met 95% 1
- In 1990 waren er $60\,000 \cdot \frac{100}{65} \approx 92\,300$ (grutto's) (of nauwkeuriger) 1
- In 1994 waren er $92\,300 \cdot \frac{95}{100} \approx 88\,000$ (grutto's) (of nauwkeuriger) 1

of

- Aflezen uit de figuur: het aantal in 2004 komt overeen met 65% en het aantal in 1994 met 95% 1
- In 1994 waren er $60\,000 \cdot \frac{95}{65} \approx 88\,000$ (grutto's) (of nauwkeuriger) 2

*Opmerking*
*Bij het aflezen uit de figuur mag een marge van 2% gehanteerd worden.*

**2 maximumscore 4**

- Het inzicht dat er in 1990 met 100 en in 2005 met 5 gewerkt mag worden 1
- De groeifactor per jaar is $(0,05)^{\frac{1}{15}}$ 2
- Het antwoord: 0,8 (of nauwkeuriger) 1

**3 maximumscore 4**

- Het maken (op de GR) van twee tabellen van zowel de groei van soort A als soort B 2
- Soort B is voor het eerst twee keer zo groot als soort A na 28 (jaar) 2

of

- $b \cdot 1,042^t = 2 \cdot b \cdot 1,016^t$ 1
- $1,042^t = 2 \cdot 1,016^t$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking wordt opgelost met de GR 1
- Het antwoord: na 28 (jaar) 1

*Opmerking*
*Als gewerkt wordt met een getallenvoorbeeld als beginwaarde, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

| Vraag | Antwoord | Scores |
|---|---|---|

**4 maximumscore 5**

- Voor de berekening van de halveringstijd moet de vergelijking $g^t = 0,5$ worden opgelost — 1
- De halveringstijd die hoort bij een groeifactor 0,975, is 27 jaar (of nauwkeuriger) — 1
- Bij dag 130 (groeifactor 0,965) hoort een halveringstijd van 19 jaar (of nauwkeuriger) — 1
- Bij dag 140 hoort een groeifactor 0,955 en daarbij hoort een halveringstijd van 15 jaar (of nauwkeuriger) — 1
- De conclusie: de halveringstijd neemt niet met een vast aantal jaren af — 1

## Statistiek in de auto-industrie

**5 maximumscore 3**

- Beschrijven hoe het percentage met een lengte kleiner dan 278, uitgaande van $\mu = 280$ en $\sigma = 0,65$ met de GR kan worden berekend — 1
- $\mathrm{P}(X < 278) \approx 0,001$ (of nauwkeuriger) — 1
- Het gevraagde percentage is $2 \cdot 0,001 \cdot 100\% = 0,2(\%)$ — 1

of

- Het gevraagde percentage kan berekend worden op basis van $1 - \mathrm{P}(278 \leq X \leq 282)$ — 1
- Beschrijven hoe $\mathrm{P}(278 \leq X \leq 282)$ met de GR kan worden berekend — 1
- Het gevraagde percentage is 0,2(%) (of nauwkeuriger) — 1

**6 maximumscore 4**

- $\mathrm{P}(X > 284 \mid \mu = ?$ en $\sigma = 0,65) = 0,05$ — 2
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost wordt met de GR — 1
- $\mu = 283$ (cm) (dus vanaf 283 cm) — 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|---|---|---|

**7** **maximumscore 4**

- We moeten kijken naar de kleinste van de waarden van $C_{links}$ en $C_{rechts}$, dus naar het verschil tussen het gemiddelde en de dichtstbijzijnde specificatiegrens — 1
- Als het gemiddelde verder van de streefwaarde af ligt, is het verschil tussen het gemiddelde en de dichtstbijzijnde specificatiegrens kleiner — 2
- Dus de waarde van $C$ wordt kleiner — 1

of

- Als het gemiddelde van de steekproef kleiner is dan de streefwaarde, is $C_{links}$ het kleinst; is het gemiddelde van de steekproef groter dan de streefwaarde, dan is $C_{rechts}$ het kleinst — 1
- Als het gemiddelde verder van de streefwaarde af ligt, wordt de teller in de breuk van de kleinste $C$-waarde kleiner — 2
- Dus de waarde van $C$ wordt kleiner — 1

*Opmerking*
*Als een kandidaat alleen met getallenvoorbeelden gerekend heeft, hiervoor ten hoogste 1 scorepunt toekennen.*

**8** **maximumscore 5**

- P(koplamp tussen 0,5° en 2,0°) = $P(0{,}5 < X < 2 \mid \mu = 1{,}25 \text{ en } \sigma = 0{,}25) \approx 0{,}9973$ (of nauwkeuriger) (of 0,997) — 2
- P(1 of meer lampen van 50 niet tussen 0,5° en 2,0°) = $1 - (0{,}9973)^{50}$ — 2
- Het antwoord: 0,13 (of 0,14) (of nauwkeuriger) — 1

**9** **maximumscore 4**

- Er is sprake van een binomiale verdeling met $n = 50$ en $p = 0{,}5$ — 1
- De gevraagde kans is $1 - P(X \leq 33)$ — 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR kan worden berekend — 1
- De gevraagde kans is 0,01 (of nauwkeuriger) — 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|---|---|---|

## Reistijden

**10 maximumscore 3**

- Aflezen van twee punten uit de grafiek, bijvoorbeeld: een reis van 1000 km duurt 5,5 uur, een reis van 100 km duurt 2,2 uur — 1
- De snelheid is $\frac{1000-100}{5,5-2,2}$ km/u — 1
- Het antwoord: 273 (km/u) (of nauwkeuriger) — 1

*Opmerking*
*Bij het aflezen in de grafiek mag een afleesmarge van 0,1 uur danwel 10 km gehanteerd worden.*

**11 maximumscore 4**

- Als een voertuig sneller is, betekent dit een kortere reistijd, dus de grafiek ligt dan onder de andere grafiek(en) — 1
- Uitspraak 1 is niet juist — 1
- Uitspraak 2 is wel juist (maar niet volledig) — 1
- Uitspraak 3 is wel juist — 1

**12 maximumscore 3**

- Het tekenen van de grafiek door bijvoorbeeld (0, 0) en (800, 8) — 2
- Het snijpunt aflezen: 400 (km) — 1

**13 maximumscore 3**

- De vergelijking $0,00137a + 3,43 = 0,00793a + 1,10$ moet opgelost worden — 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden — 1
- Het antwoord: 356 (of 355) (km) (of nauwkeuriger) — 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|---|---|---|

## Bevingen in Japan

**14 maximumscore 3**

- $\log(10A) + 3 = \log(10) + \log(A) + 3$ — 2
- $\log(10) + \log(A) + 3 = 1 + \log(A) + 3$ — 1

*Opmerking*
*Als de vraag alleen wordt beantwoord door het geven van een of meer getallenvoorbeelden, geen scorepunten voor deze vraag toekennen.*

**15 maximumscore 3**

- $\log(A) = M - 3$ — 1
- $A = 10^{M-3}$ — 1
- Dit herleiden tot $A = 0,001 \cdot 10^{M}$ — 1

**16 maximumscore 3**

- $A = 0,001 \cdot 10^{5,3}$ — 1
- $A \approx 200$ (of nauwkeuriger) — 1
- De maximale amplitude van de naschok van 2004 is dus $(\frac{200}{10^{2,0}} \approx) 2$ keer (of nauwkeuriger) zo groot als die van de naschok van 2011 — 1

of

- De vergelijking $\log(A_{2004}) + 3 = 5,3$ moet worden opgelost — 1
- $A_{2004} = 10^{2,3}$ (of $A_{2004} \approx 200$ (of nauwkeuriger)) — 1
- De maximale amplitude van de naschok van 2004 is dus $(\frac{10^{2,3}}{10^{2,0}} \approx) 2$ keer (of nauwkeuriger) zo groot als die van de naschok van 2011 — 1

| Vraag | Antwoord | Scores |
|---|---|---|
| 17 | **maximumscore 5** | |
| | • Het opstellen van de vergelijking $\left(\frac{1}{2}\right)^t = \frac{1}{4800}$ (of $4800 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t = 1$) | 2 |
| | • Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost | 1 |
| | • $t \approx 12{,}23$ | 1 |
| | • Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) | 1 |
| | of | |
| | • De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0{,}917$ (of nauwkeuriger) | 1 |
| | • Het opstellen van de vergelijking $0{,}917^t = \frac{1}{4800}$ | 2 |
| | • Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost | 1 |
| | • Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) | 1 |
| | of | |
| | • Een formule waarmee de hoeveelheid radioactief jodium $J$ op tijdstip $t$ (in dagen na 6 april) beschreven kan worden, is $J = 4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t}$ | 2 |
| | • Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}t} = 5$ | 1 |
| | • Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost | 1 |
| | • Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) | 1 |
| | of | |
| | • De groeifactor per dag is $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0{,}917$ (of nauwkeuriger) | 1 |
| | • Het opstellen van de vergelijking $4800 \cdot 5 \cdot (0{,}917)^t = 5$ | 2 |
| | • Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost | 1 |
| | • Het antwoord: na 98 (dagen) (of nauwkeuriger) | 1 |

*Opmerkingen*

– *Als een kandidaat door middel van bijvoorbeeld herhaald halveren tot het antwoord 104 dagen komt, hiervoor ten hoogste 2 scorepunten toekennen.*

– *Als een kandidaat door tussentijds afronden op een ander antwoord uitkomt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

| Vraag | Antwoord | Scores |
|---|---|---|

## De Manchester kleurencirkel

**18 maximumscore 3**

- Er zijn voor elk van de drie hoofdkleuren 256 mogelijkheden 1
- Dat zijn in totaal $256^3 = 16\,777\,216$ (kleuren) 2

**19 maximumscore 4**

- Er is sprake van een binomiale verdeling met $n = 500$ en $p = 0{,}72$ 1
- De gevraagde kans is $1 - \text{P}(X \leq 359)$ 1
- Beschrijven hoe deze kans met de GR kan worden berekend 1
- De gevraagde kans is 0,52 (of nauwkeuriger) (of 52%) 1

**20 maximumscore 4**

- De kleuren zijn niet positief bij indeling 1 dus $P < 20$ of $N > 5$ (of beide) 1
- Rekening houdend met het wel positief zijn bij indeling 2 resteren de kleuren met $P \geq 30$ en $6 \leq N \leq 10$ 1
- Dat zijn de kleuren 6 en 28 2

*Opmerking*
*Als een kandidaat alleen de kleuren 6 en 28 vermeldt zonder toelichting, hiervoor 2 scorepunten toekennen.*

**21 maximumscore 3**

- Er waren 58 proefpersonen die een negatieve kleur aangaven 1
- Daarvan waren er 54 depressief 1
- De gevraagde kans is dus $\frac{54}{58} \approx 0{,}93$ (of nauwkeuriger) (of 93%) 1

**22 maximumscore 4**

- Bij 1000 willekeurige personen zijn 940 gezonden 1
- Van de 940 gezonden kiezen er naar verwachting $(0{,}098 \cdot 940 \approx)$ 92 (of nauwkeuriger) een negatieve kleur 1
- Van de 60 depressieven kiezen er naar verwachting $(0{,}621 \cdot 60 \approx)$ 37 (of nauwkeuriger) een negatieve kleur 1
- De gevraagde kans is $(\frac{37}{37+92} \approx) 0{,}29$ (of nauwkeuriger) (of 29%) 1